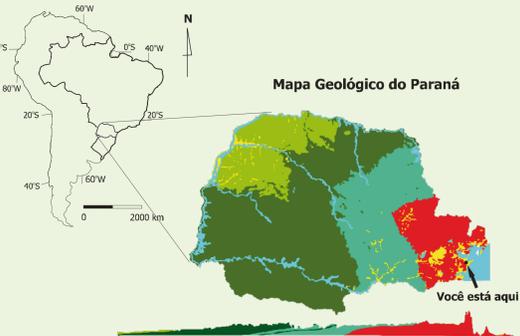


# Geologia do Paraná



EON	ERA	PERÍODO	ÉPOCA	Idade (milhões de anos)	Características	Geologia do Paraná
Faneozóico	Cenozóico	Quaternário	Holoceno	0-0,011	Aparecimento do homem glaciação	Sedimentos
			Pleistoceno	0,011-0,2		
		Terciário	Plioceno	5,3		
			Mioceno	23		
			Oligoceno	34	Proliferação dos primatas	Sedimentos
			Eoceno	53		
	Mesozóico	Cretáceo	Paleoceno	65	Primeros cavacos	
			Cratáceo	145	Extinção dos Dinossauros Plantas com flores	
		Paleozóico	Jurássico	206	Primeros pássaros e mamíferos	
			Triássico	248	Primeros Dinossauros	
			Permiano	290	Extinção dos trilobitas	
			Carbonífero	354	Primeros mamíferos Gondwana se fragmenta	
			Devoniano	417	Primeros anfíbios	
			Siluriano	443	Primeros animais terrestres	
Precambriano	Ordoviciano	485	Primeros peixes			
	Cambriano	545	Primeros corais / Trilobitas primitivos			
Precambriano	Proterozóico	2500	Primeros organismos multicelulares			
	Arqueano	4000	Primeros organismos eucariotas			
	Hadeano	4560	Início da Terra			

A estrutura geológica do Paraná é reconhecida cruzando-se o Estado de leste para oeste. Na região litorânea estão as rochas mais antigas, com mais de três bilhões de anos. Tanto no litoral quanto em todo o Primeiro Planalto Paranaense, bem como na região da Serra do Mar, afloram rochas ígneas e metamórficas de idades entre o Arqueano e início do Paleozóico. São rochas resistentes e responsáveis pelo forte relevo e altas declividades da paisagem. Esta parte do Estado é denominada de ESCUDO PARANAENSE.

A oeste, o Escudo é recoberto por uma espessa seqüência de rochas sedimentares e vulcânicas, denominada BACIA DO PARANÁ. Esta seqüência começa na Escarpa da Serrinha (Serra de São Luís do Purunã), chegando à divisa oeste do Estado, abrangendo o Segundo e Terceiro Planaltos Paranaenses. Sua formação teve início no Siluriano, terminando no Período Cretáceo. No início de sua formação as posições dos continentes eram muito diferentes da atual, a América do Sul ligava-se à África, formando o megacontinente Gondwana. Na época ainda não existia o Oceano Atlântico.

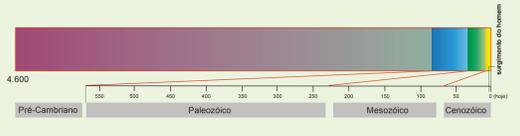
A evolução da BACIA DO PARANÁ, que durou mais de 350 milhões de anos, se fez em grandes ciclos geológicos, acompanhados de avanços e recuos da linha de costa de um antigo oceano que circundava o supercontinente Gondwana. Essas mudanças muito lentas, comparadas com a escala de tempo de eventos humanos, possibilitaram a formação de rochas de diversas origens: marinha, lacustre, fluvial, glacial, que formam a seqüência sedimentar paleozóica da Bacia do Paraná.

Durante o Jurássico, esta extensa bacia transformou-se num inseto deserto (o deserto Botucatu) com mais de 1,5 milhões de km<sup>2</sup>, que cobriu parte do que é hoje o sul do Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina.

No Cretáceo tem início a grande ruptura do supercontinente Gondwana com a separação dos atuais continentes sul americano e africano, e a formação do Oceano Atlântico Sul. Esta separação promoveu a liberação de magma, formando extensos derrames de lavas basálticas sobre as unidades sedimentares paleozóicas. Estes derrames atingiram até 1.500m de espessura e cobriram mais de 1.200.000 km<sup>2</sup>. A alteração destas lavas resulta na famosa "terra roxa", solo de alta fertilidade agrícola. Sobre estas rochas, no Noroeste do Estado, ocorrem os chamados arenitos Caiuá, também formados em ambiente desértico ao final do Cretáceo. Estas rochas formam solos muito suscetíveis à erosão e pobres do ponto de vista agrícola.

As últimas unidades geológicas a se formarem no Paraná são os sedimentos da Era Cenozóica. Os exemplos mais expressivos são os originados em clima semi-árido, que recobrem boa parte dos municípios de Curitiba e Tijucas do Sul; os depósitos sedimentares originados do intemperismo das rochas cristalinas da Serra do Mar que ocorrem na descida para o litoral; os depósitos marinhos de areia da orla costeira, assunto deste painel e, por fim, os inúmeros aluviões recentes dos rios que cortam o território paranaense.

**O Tempo geológico**  
Se colocarmos todo o tempo de vida da Terra, os 4,6 bilhões de anos em apenas 1 ano - 365 dias - o homem teria aparecido quase na festa de passagem de ano, às 20h14min do dia 31 de dezembro, ou seja, teria vivido apenas as últimas três horas e quarenta e seis minutos do ano. Para comparar, os Dinossauros viveram mais de 100 milhões de anos, equivalente há oito dias e meio. A ilha do Mel, como a conhecemos hoje, se formou há apenas 34 segundos do ano, ou seja, começou a se formar às 23 horas, 59 minutos e 26 segundos do dia 31 de dezembro.



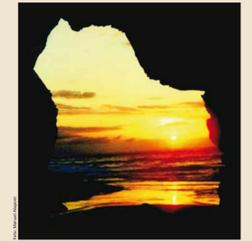
# Sítio Geológico

# Ilha do Mel

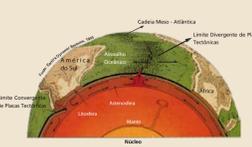
## O Nascimento do Oceano Atlântico

O Oceano Atlântico nasceu aproximadamente há 150 milhões de anos, Período Cretáceo, quando iniciou a separação continental entre a África e a América do Sul.

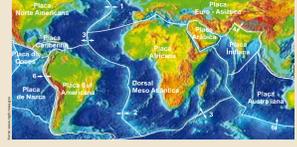
O movimento das Placas Tectônicas, conhecido como "Deriva Continental", faz com que os continentes e os oceanos sejam diferentes e variem de posicionamento ao longo do tempo geológico.



Falésia na Ponta Oeste da Ilha do Mel. Na parte inferior os sedimentos estão enriquecidos em matéria orgânica, formando um horizonte conhecido como pizura. A porção superior da falésia é formada por areias brancas com lâminas escuras devido à concentração de minerais pesados (cimento e magnetita).



Perfil e sistema tectônico esquemático da Terra, mostrando limites de placas convergente e divergente.



O mosaico das Placas Tectônicas da Terra com indicação da velocidade do movimento em cm/ano (2).



Ao final da Era Paleozóica, há 250 milhões de anos, as massas continentais se juntaram formando um único grande continente chamado Pangea.



O Pangea começou a se fragmentar no Período Triássico, originando um continente ao norte, Laurásia, e outro ao sul, Gondwana, que agregava o que hoje são a América do Sul, África, Antártida e Austrália.



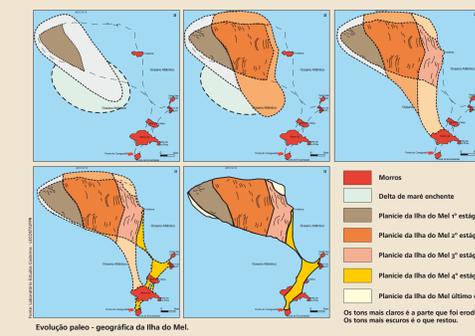
Região costeira paranaense há 120.000 anos



Região costeira paranaense há 18.000 anos



Região costeira paranaense hoje.



Evolução paleo-geográfica da Ilha do Mel. Após 5.600 anos, o mar desceu até alcançar o nível atual, formando a parte mais nova das planícies costeiras paranaenses. A planície da ilha do Mel formou-se de oeste para leste, pela formação de sucessivas praias, configurando uma planície arenosa com cordões litorâneos.

## Cuidados com a Ilha do Mel e o Litoral



Istmo erodido em Nova Brasília, na Ilha do Mel, em 2001

Só tardiamente formou-se a larga planície arenosa unindo as parte norte e sul da Ilha do Mel que foi parcialmente erodida pelas ondas e correntes de maré até formar o estreito istmo atual, e que quase desapareceu no final dos anos 90.



Planície arenosa próxima ao Farol das Conchas.



Processo erosivo entre o istmo e a Fortaleza.

Por estar localizada na desembocadura da Baía de Paranaguá, a Ilha do Mel possui costas muito móveis, sujeitas a rápidos e intensos processos de sedimentação (acúmulo de areia) e erosão (retirada de areia). Estes processos podem ser alterados pelas atividades humanas, como a ocupação junto a costa, destruição das dunas frontais, construção de obras de controle da erosão ou dragagem de canais de navegação. Nos anos 90, uma extensa planície arenosa se formou rapidamente próxima ao Morro do Morro das Conchas, provavelmente com a contribuição das areias dragadas do canal de acesso ao Porto de Paranaguá. Esta planície, que continua a crescer, originou mudanças na orientação das ondas junto à costa, e consequentemente provocou intenso processo erosivo na região do istmo, bem como entre este e a Fortaleza.

Ocupar áreas costeiras tem riscos. Se estas áreas costeiras são móveis como as da Ilha de Mel, os riscos aumentam. Deixar áreas sem ocupação na orla costeira e, sobretudo, preservar as dunas frontais minimizam os problemas decorrentes da erosão costeira.



Planícies de maré - Marquês, Baía dos Pinheiros.



Praia e as dunas costeiras, Ilha do Superagu.



Praias do Miguel e Grande - Ilha do Mel

Costas de desembocaduras também têm praias e dunas frontais, porém possuem dinâmica mais complexa que as de mar aberto. As correntes de maré e as ondas conferem a estas costas grande mobilidade, ocorrendo mudanças da linha de costa de centenas de metros em poucos anos.

## Os Morros da Ilha do Mel e a Gruta das Encantadas

Os morros da baixada litorânea incluindo os da Ilha do Mel são constituídos por gnaisses e migmatitos de idades pré-cambrianas, inferiores à 550 milhões de anos. Estas rochas estão cortadas por diques de diabásio com idades de 130 milhões de anos, originados durante a abertura do Oceano Atlântico Sul.

A Gruta das Encantadas se formou devido a erosão diferencial entre o migmatito e o diabásio. Como o diabásio é menos resistente à erosão que o migmatito, o mar o escavou mais facilmente, originando a gruta.



Estuários de Paranaguá e Guaratuba

## Estabilidade da costa

A estabilidade da costa depende principalmente da dinâmica natural das desembocaduras dos estuários e das feições a elas associadas, principalmente os deltas de maré vazante. Deste modo a costa paranaense pode ser classificada em costas estáveis, moderadamente instáveis e instáveis.

Imagem de satélite ao lado mostra a posição das costas de acordo com sua estabilidade.

- Costas estáveis
- Costas moderadamente instáveis
- Costas instáveis



Desembocadura do estuário de Paranaguá onde se observam bancos e zonas de arrebentação de ondas correspondentes aos deltas de maré vazante associados às desembocaduras.

Realização: **MINEROPAR** SERVIÇO GEOLÓGICO DO PARANÁ

Participação Especial: Prof. Dr. Roberto J. Angelo, Prof. Dr. J. J. Bigarella

Parceiros: CEMA, IAP, Instituto Estadual de Pesca, Cultura, UFRP, ECOMARANÁ

Concepção: Gil F. Piskarz

Geologia: Roberto J. Angelo, Maria Cristina de Souza e Gil F. Piskarz

Design gráfico: Arno Sabben e Lilian Poltona

Ilustrações: Lilian Poltona e Paula Kato